COMMENTARY No. 75

a CANADIAN SECURITY INTELLIGENCE SERVICE publication

EXPLOITING THE NEW HIGH RESOLUTION SATELLITE IMAGERY: DARWINIAN IMPERATIVES?

Mark Stout and Thomas Quiggin

Summer 1998

Unclassified

Editors Note:

Mark Stout is an analyst with the US Department of State, previously on the staff of the Director of Central Intelligence and with the Headquarters, Department of the US Army. Thomas Quiggin is a former Canadian Forces Intelligence Officer, with Service in Yugoslavia. He has served on the staff of the PCO, and is currently a PhD student at King's College, London.

Disclaimer: Publication of an article in the *COMMENTARY* series does not imply CSIS authentication of the information nor CSIS endorsement of the author's views.

The high resolution commercial satellite imagery that will soon be available to everyone with a credit card and a computer will provide unheard of opportunities for warfighters and peacekeepers. However, we fear that a Darwinian imperative will lead to more effective use of this new tool by relatively agile terrorist organizations, guerrilla groups, and other such combatants seeking to engage in asymmetrical warfare against larger, better equipped opponents. Conversely, effective use of this new capability by would-be benefactors such as the

United Nations would require them to change standard operating procedures and rethink the problematic role of intelligence in their operations.

```
I am the eye in the sky
Looking at you
I can read your mind.
          The Alan Parsons Project
```

Introduction

"The CORONA reconnaissance satellites revolutionized the collection of intelligence in the 1960's. This was a time when it was still extraordinarily difficult to gather information by any other means from 'denied areas,' including the Soviet Union, Communist China, and their allies." So writes the CIA in the introduction to its book, CORONA: America's First Satellite Program. The first successful CORONA satellites, known in the classified world as KH-1s were launched in 1960 and had a ground resolution of forty feet (12.6 meters). By 1967, their descendants, the KH-4Bs, were operational with a best resolution of 5 feet, (or 1.57 meters). KH-4Bs were still being launched in 1972. The exposed film was deorbited and snatched out of the air over the ocean by specially equipped aircraft. The film was then rushed to imagery analysts in the United States. This system meant that days or weeks would pass between the time a photograph was taken and when it began to yield its secrets.

Despite the low resolution of this system and the great time delays involved, the crude CORONA system did indeed "revolutionize" the intelligence business in America. However, within months of this writing satellite imagery with a resolution of one meter or better—far sharper than the most advanced CORONA—will be commercially available in near real-time to any person in the world with a credit card and a computer. These high-resolution commercial imagery satellites will have daily access to virtually any spot on the surface of the earth and the images they return, electronically, not by dropping payloads over the ocean, in many cases will be militarily actionable.

High-resolution imagery will not be a silver bullet, but it will have profound implications for security issues and for warfighting, particularly as consumers become more savvy about how to fully exploit it. The belligerent who buys only one image of the opposition will probably have wasted his money. However, the belligerent who buys many images, particularly of a limited target set with which he can become intimately familiar, is likely to gain substantial advantage, militarily or otherwise. Similarly, smart users of this technology will focus satellite collection on targets which for whatever reason, can not be easily surveilled by friendly humans. Users who learn these lessons will find their eyes opened about targets in restricted areas to the same extent that the United States did when it started analyzing CORONA's pictures of the Soviet Union, previously locked up tight as a drum.

Nearly every government and armed group that does not currently have a robust imagery capability will stand to benefit from these new commercial satellites. However, belligerents whose forces and operations are not readily detectable on imagery will stand to gain more than others. Thus, relatively non-mechanized guerrilla or even terrorist groups such as Chechen or PKK separatists will potentially receive greater aid in their fight against opponents whose national infrastructures, mechanized military forces, garrisons, and other targets are readily detectable on imagery. This capability could be a great boon to those endeavoring to engage in asymmetrical warfare against a larger, better equipped enemy.

Commercial imagery may also be used in the world of psychological operations and perception management,

where it will give an advantage to the side with the greater imagination and savvy, rather than the side with the more mechanized or technologically advanced armed forces.

We also believe, however, that commercial imagery holds great promise for the peacekeeper and the military observer. UN peacekeeping, intervention and humanitarian missions will be able to enjoy near real-time imagery in a way that was impossible in the past. Whether it is trying to locate long columns of refugees, artillery positions or arms control storage sites, the imaginative peacekeeper will have a new tool to use.

Like every other new technological innovation, high resolution imagery will have its advantages and disadvantages. Its use in conflict may set off yet another round of defense versus offense maneuvering. Just as the introduction of mechanized armor changed the battlefield and forced new doctrine and defenses to be created, open source imagery will create another round of "offense versus defense" changes to be made. Modern security and warfare issues are much more information-based now than even ten years ago. In this case, the advantage will go to those organizations which are difficult to detect on imagery and who have the agility to react rapidly to change. Terrorist and guerrilla groups are usually more noted for these characteristics than are governments or multinational organizations.

The Systems

In the past, high resolution satellite imagery has been a closely guarded secret and its existence has surfaced only rarely in the public domain. As the quality of military satellite imagery improved, and the number of satellites increased, the concept of open source imagery gradually became a reality. Open source imagery first became publicly available when NASA launched the first of its LANDSAT series in 1972 with 80 meters (approximately 262 feet) of resolution. While these satellites provided valuable service in a variety of applications, the quality of the product was virtually never equal to the demands of military or intelligence consumers.

Table One: Resolution and Identification (all figures in meters)

	Detection	General Identification	Precise Identification
Tactical Aircraft	4 to 5	1.5	1
Vehicles	1.5	.6	3
Radar and Radio Sites	3	1 to 1.5	.3
Bridges and Roads	5	4	2
Powerlines	3	1	1
Industrial Plants	60-70	10-30	2 to 3

Terrain	90+	30-90	4.5

Resolution was typically the limiting factor. As with a TV screen or computer terminal, a digital satellite image is really a series of pixels (or tiny dots) of varying shades arranged to form an image. Each pixel represents a tiny part of the whole image. The resolution of the image is a measure of the area on the ground that each pixel represents. For instance, if a satellite image has a resolution of one meter, then each pixel represents a distance of one meter on the ground. Thus, such a satellite could find or "discriminate" objects that were one meter in length or longer. The smaller the resolution, the greater the ability of the imagery analysts to see and identify small objects in pictures taken by that satellite.

What will the new commercial companies be able to offer their customers in terms of resolution? There are at least four countries involved in offering optical satellite imaging services (USA, Russia, France and Israel). From these four countries will come about 10 different satellites offering imagery at four meters of resolution or less, with four of these satellites working at one meter of resolution. What will the clients get to see for their money? The following table shows the approximate resolutions required for useful analysis of ground targets. Figures are for detection, basic identification, and precise identification.

The above figures do not take into account the ability of software programs to enhance imagery. For instance, an image delivered to a customer by digital means could be improved by the customer. While circumstances vary considerably, it is reasonable to think that images taken at one meter of resolution could be enhanced to equal images of .75 meters or less.

The Suppliers

Within the next few years, three US companies and one US-Israeli partnership will enter the one meter-range imagery market, outflanking the Russians who are already providing archival or otherwise delayed images of similar resolution from their KVR -1000 satellite.

For example, Space Imaging—described in one trade publication as "virtually an NRO [National Reconnaissance Office] outlet store—was scheduled to launch in December, 1997 a satellite, developed by Lockheed-Martin, which will give one meter panchromatic (i.e. black and white) resolution and four meter multi-spectral resolution. Another satellite is to follow in 1998 and Space Imaging reportedly expects each to last approximately seven years. These satellites will orbit at 680 km above the earth and will be able to take one meter resolution images up to 350 km to either side of their ground track. The software and hardware of the system will allow an 11 km x 11 km high-resolution image to be available for analysis in as little as 18 minutes. Reportedly, as many as "nine Space Imaging operations centers will run as individual enterprises," supporting local customer bases around the world. "They will not only receive data down-linked from the satellites, but will actually control the satellites over their territory."

Another consortium in the business is Earthwatch. This group plans a four satellite constellation, though not all will be capable of providing one meter images. On the other hand, they claim that they will be able to provide a more rapid "revisit rate" than Space Imaging. Their first satellite, capable of three meter resolution was to be launched in early 1997, but the program has suffered from a serious delay. Their first one meter satellite, Quickbird, is scheduled to go up in 1999. Orbimage, a subsidiary of Orbital Sciences Corporation also plans to enter this market, with a satellite, called Orbview, expected to go up in approximately 1999.

A final entry in this competition will be a joint US-Israeli project, involving the American firm Core Software Technology of Pasadena, California, and Israel Aircraft Industries (IAI). Their first effort, dubbed EROS A uses a Russian rocket. Unlike the other systems mentioned thus far, the technology will not be purely American, as EROS A will, in fact, be an evolutionary descendant of the IAI's Offeq-3 satellite, already in orbit and used for intelligence purposes by the Israeli government. EROS A will offer 1.5 meter resolution imagery.

In the next few years, it is reasonable to assume that other countries will want to involve themselves in this potentially lucrative market. Russia is already releasing two meter resolution images that it has archived over the years and its prodigious need for revenue will almost certainly pull them into the market if the first American and Israeli efforts are commercially successful. Other likely contenders if these initial efforts are commercially successful include France, Japan. Germany, and possibly China.

The various companies now entering the market are advertising a wide range of applications for their high-resolution imagery. Of course, these include the standard environmental, arms control, media, and NGO applications. However, they are simultaneously playing up military and security applications. The Orbimage company, for example, under the rubric of "National Security" advertises the following applications for its one meter imagery: "resource deployment, mission planning, targeting, battle damage assessment, intelligence gathering, and trend analysis."

Earthwatch describes the military and intelligence advantages of their coming product rather differently: "Earthwatch's low capitalization costs and the frequent revisit times permitted by the simultaneous operation of multiple satellites offer significant competitive advantages in this market, as in the commercial market. Continuous monitoring of any area will be possible for less than the operating costs of a single reconnaissance aircraft or the price of a single fighter aircraft. Moreover, the digital format in which the images will be distributed readily facilitates analysis with commercially available GIS [geographic information systems] hardware and software."

In short, these companies are offering to enhance, or even create, the imagery intelligence capabilities of prospective clients.

American Law

This market, however, is not entirely without regulation. Under "Presidential Decision Directive 23" or PDD-23, signed in March 1994, US companies are allowed to obtain licenses to develop commercial satellites with characteristics similar to those which are now or soon will be available from foreign competition. Thus far, this has led to the licensing of systems able to provide resolution as good as approximately .8 meters. However, there is a catch; the US Government retains so-called "shutter control" of these satellites. In other words, the government can stop the dissemination of imagery whenever it determines such action would be required in order to safeguard US national security.

This restriction, however, may have little practical importance for most potential clients. PDD-23 has been interpreted as follows in the licensing agreements: "The Secretary of Commerce may, after consulting with the Secretary of Defense or State, as appropriate, require the licensee to stop imaging an area and/or stop distributing data from an area during any period when national security or foreign policy interests may be compromised. To ensure that restrictions will be invoked only where appropriate, this consultation and any

decision to implement this condition will be controlled at the Secretarial level and any Secretarial disagreement will be elevated to the Presidential level."

In short, though some interests, notably the news media, have expressed concern that the government could drive a truck through the "shutter control" loophole, it appears that the Federal Government will exercise this right very rarely. The only thing likely to stand between a separatist organization or a terrorist group and intelligence-quality imagery of its enemy will be the policies of the company controlling the satellite.

The State of Israel, however, will be an exception to that rule. Concerned that high-resolution imagery can be used by military forces and terrorist groups, Congress added one restriction beyond simple "shutter control:" no imagery of Israel may be sold that is of a resolution higher than is otherwise commercially available from alternative sources. Interestingly, when considering both resolution and timeliness of delivery, the nearest competition to the US satellites will probably be EROS A, the Israeli-American joint venture. It is safe to assume that this consortium will also not be selling high-quality imagery of Israel.

In the future, this American shutter control may be of limited value. Non-American imagery companies certainly can not be counted on to give the US Secretaries of Commerce, State, and Defense control over their satellite operations. They may operate under analogous restrictions, giving the licensing government for example shutter control, but with US, Israeli, Russian, French and perhaps other concerns potentially in the business the day will come when consumers unable to buy the image they need from one company will be able to turn to one of several companies of a different nationality more than happy to take their money.

Effects on "Small Wars"

Commercial imagery will be able to support operations across much of the spectrum of conflict, including psychological operations and perceptions management. It will have widespread applications both for combatants and for peacekeepers and observer missions. However, we fear that insurgents and terrorists are more likely to take early and effective advantage of it than will the United Nations and other international organizations involved in peacekeeping.

There are several reasons for this. First, intelligently-used satellite imagery can be a very cost-effective "force multiplier" and thus combatants will to some degree be forced to use it. No combatant has the leisure of forgoing the use of a legally permissible means of advancing their cause. In the zero-sum or near-zero-sum game that is warfare, those who do not take every advantage end up at least defeated and frequently dead. International organizations face no such Darwinian pressures. Effective or not, the United Nations will continue to exist.

Second, the command structures of most terrorist and insurgent groups are relatively small and thus more capable than large bureaucracies of quickly adopting new procedures or tools. Indeed, in many groups, a single leader will have the authority to make binding decisions on his own initiative for the entire body. Examples might include the founder of a very small terrorist cell; the charismatic leader of a movement defined by its support for him (for example, Laurent Kabila, who recently took control of Zaire); or the leader of an organization which is strictly hierarchical by ideology (for example, some communist and religiously-motivated organizations).

It is perhaps instructive to note that many insurgent and terrorist groups have enthusiastically embraced the Internet—another cutting-edge information technology that now reaches vast parts of the globe—as a way of

advancing their cause. Some organizations use it to get their message out both through sites on the World Wide Web and through Usenet news groups. The classic example was the Zapatista rebels in Mexico in 1994. However, numerous other groups do the same today, with varying degrees of success, including the Taliban, the Chechens, the Tupac Amaru Revolutionary Movement . Other groups reportedly are using e-mail and probably encryption software to pass operational messages.

Finally, of course, the United Nations has a "phobia of spying on member nations" as one former commander of a UN peacekeeping force puts it. Traditionally, the UN has even preferred the term "information" over "intelligence" to avoid what it believes to be the aroma of skullduggery exuded by the latter. Certainly the United Nations' approach to intelligence has relaxed somewhat in recent times with the establishment of a "Situation Center" in New York and the reported acceptance of some intelligence information from the United States to support recent peacekeeping operations. Nonetheless, the day when the United Nations will contract with a commercial company to provide high-quality near real-time imagery of denied areas of a member state's territory against that state's will is probably far off.

Despite its promise, the proposed use of imagery by such an organization as the UN raises numerous questions that would not be as problematic for national or sub-national users. Within the UN, who would control tasking? The operational commander? The Headquarters in New York? If so, which component of the Headquarters? And to whom would the imagery be delivered and the analysis be done? What systems could be used to disseminate the information derived from imagery analysis in a timely fashion to the necessary consumers? Analogous questions would apply to OSCE peacekeeping or monitoring missions. On the other hand, ad hoc peacekeeping coalitions might not face such issues.

Combat Applications

While high-resolution commercial imagery may not revolutionize warfare, it has the potential to serve as a significant "force multiplier" for some consumers. Virtually any country or warring faction mounting operations against mechanized forces or infrastructure will find use for open source imagery.

Consider, for example, Croatia in 1990 and 1991. The Serbs enjoyed an advantage in mechanized forces, while their opponents were poorly armed and frequently badly organized. By the summer of 1990, the Croatian Serbs in Knin had blockaded the town and prevented Croatian Ministry of the Interior forces from operating in the area. In Knin, and many other Serb majority areas, the Croatian government in Zagreb had little real idea of the state of affairs in Serb areas, the equipment they had, or their degree of readiness. Knowing the equipment levels in garrisons or towns in advance could have provided them useful information at both the tactical and strategic levels. If high resolution open source satellite imagery had been available, it is probable that both the political and military leaders of Croatia would have procured imagery of problem areas, enabling them to better employ their limited resources.

Properly combined with other information sources, open source imagery holds the potential to substantially affect the decision making cycles of both political and military leaders. The most obvious applications will be in selecting targets for attack and planning operations. The ability to see an installation such as a nuclear reactor, hydroelectric dam, or military garrison from above is a great advantage to those planning offensive operations against it. Infiltration and exfiltration routes for guerrilla-style raiders can be better planned and an intensive imagery operation could identify normal activity and equipment levels and possibly even guard patterns and patrol routes.

While the offensive applications of imagery may be more "sexy," the defensive applications, such as "indications and warning" (I&W) will probably be at least as valuable. I&W is a difficult business and depends to a great degree on knowing where to look and looking frequently enough over a long enough period of time to understand what is normal and thus to draw the correct conclusions. It also requires a dedicated staff of trained imagery analysts and a good understanding of the enemy's force structure, garrisons and training areas. In addition, the cost of the numerous images necessary to establish the understanding of normalcy may be prohibitive for many insurgent groups. All this suggests that while groups may attempt to use imagery for I&W, they may use it only for a very limited target set. Alternately, they may use it badly and draw many incorrect conclusions.

A further defensive application of imagery would be improving operational security and denial and deception efforts. Even a force which has surrendered complete air supremacy to the other side, as the Chechens did to the overwhelming Russian Air Force, for example, can use satellite imagery of its own positions and forces to see what the enemy sees from above. This information can be used to improve camouflaging, operational security and the quality of deception efforts.

High-quality imagery seems to hold out particular promise for facilitating the job of terrorists and special operations forces. Thus, for example, imagery can tell a potential terrorist what is on the other side of the wall that surrounds a target. In cases where the proposed target (or, at any rate, its perimeter) is accessible on a daily basis, such as an embassy, satellite imagery could be a valuable supplement to ground-level surveillance. In other cases, it might be the only look that terrorists or special forces might have of a distant target before dispatching a team to penetrate deep into enemy territory to attack it. Thus, in effect, satellite imagery might allow terrorists to target facilities previously beyond their effective reach due to lack of information.

Imagery can allow a comprehensive look at large security perimeters and allow terrorists to make educated guesses about the extent of security forces inside a site. As with guerrilla forces, imagery can be used to locate and assess security forces near the target area which may respond to an attack. This intelligence can be used to strategize about how to neutralize or avoid that response force.

Propaganda and Psychological Operations

It is a truism that "a picture is worth a thousand words." A picture, also, can have intense emotional impact. Thus, it is virtually certain that beyond the combat-oriented applications discussed above, high-resolution imagery will be used for propaganda and in psychological operations (PSYOPS).

The technology has a great deal of potential for showing atrocities or collateral damage. Imagine, for example, emotional issues such as mass graves, internment camps, refugees columns or even clear cutting in forests. Even images of combat operations in progress can have propaganda or PSYOPS value. The news media, which always has its eyes open for "happy snaps" will be convenient allies for would-be propagandists. In some cases, the media may buy and publicize emotionally powerful—and thus politically powerful—satellite images before they are even known to the belligerents themselves.

On the other hand, the availability of commercial imagery will make exaggerated claims of at least certain types of massive enemy atrocities, a staple of warfare since time immemorial, easier to disprove. For example, claims that an enemy has completely destroyed a city—an extraordinarily difficult thing to do without employing nuclear weapons—could be easily belied. Thus, for many target audiences, such claims may be

harder to make. Among target audiences in the West other than those with a direct interest, such as diaspora communities, such wild claims were probably perceived as exaggerations more often than not anyway, so there will be no loss. However, among diaspora communities and in other parts of the world, such statements are probably often taken as gospel by many people. Therefore, the existence of an independent check on such claims might lessen the effectiveness of exaggerated claims of mass atrocities on those communities and on others otherwise disposed to believe such stories.

The possibility will also exist of falsifying satellite imagery, which will, after all, be delivered digitally to most customers. Even the photo store in the local shopping mall has the ability to digitally add or remove features from photographs. The ability to doctor imagery could be used to make a propaganda point, perhaps showing mass graves where none exist or enhancing pictures of battle damage in civilian areas. If successful such a deception might affect the international community's views on intervention or aid. Depending on the skill with which this was done and the medium in which the doctored image was presented to the target audience, the forgery could be very effective and very hard to detect. It would be difficult to produce a doctored image which could fool an expert who could examine it in detail, but that is probably an artificially high standard. The operative questions might instead be, "is this image plausible enough to get on the evening news?" or "is this image plausible enough to pull fence-sitters to our side?" Even if an expert came forward to question the authenticity of the image, perhaps with another image, he/she could probably do little more than provoke a "Yes, it is," "No, it isn't," debate.

On the other hand, the day may even come in which a combatant is the deceived party. For example, a terrorist group might wish to purchase imagery of a sensitive government facility it was considering attacking. If a government intelligence service could somehow insert itself between the imagery provider and the terrorist consumers, the terrorist group might receive doctored imagery. If the government wanted to deter an attack, it might deliver imagery showing more security at the site than was in fact present. For example, a barracks, a parking area for armored vehicles, and an ammunition bunker might be artificially added in part of the facility not subject to surveillance from outside the perimeter. Alternately, if the government wanted to invite an attack so as to ambush the attackers, security measures and forces might be erased from the delivered image.

The commercial imagery system could also be exploited in a completely different way for PSYOPS advantage. Imagine, for example, that the Chechen war had taken place during the era of commercially available one meter imagery. Imagine further that the Chechens—widely believed by Russians to be innately disposed to terrorism and crime—had been discovered to have bought imagery of a number of nuclear power plants in southern Russia. If this fact came to the attention of the Russian security services, they would be forced to infer that a terrorist attack, with potentially devastating environmental consequences, was in the offing. The impact might be even greater if the story could be planted in a respected Russian newspaper which would put it before a broad and concerned public. Chechen security services might plant such a story without any intention of attacking a nuclear power plant and then watch the Russians worry themselves and expend resources protecting against a non-existent threat.

Implications for Peacekeeping

Despite the great possibilities inherent in high-resolution imagery for increasing the mayhem in the world's hot-spots, imagery, and the information derived from it, can be a "force multiplier" for the peacekeeper, just as it can for the warfighter. The utility of commercial imagery will vary according to the type of conflict and peace operation in question. In extremis, imagery can even substitute for manpower, allowing undermanned military observer missions to see terrain they are unable to personally visit. Imagery will also have some utility

in humanitarian operations which are frequently closely tied to peacekeeping, such as searching for mass graves or refugees.

When it comes to imaging combatant forces, the technology will be more applicable in areas where the terrain and the make up of the forces are more vulnerable to imagery detection. Open desert area or plains where mechanized forces are operating provide excellent opportunities for imagery. The utility of imagery would probably be near zero in areas such as Haiti, and minimal in places like Somalia where "technicals," i.e. militarized civilian trucks, pickups, and cars, operating in urban areas were a problem.

In an era of limited resources, imagery can also provide data about "ground truth" in locations where there are no UN "eyes on target." This will been particularly helpful to smaller or observer missions which are typically have less resources. UN missions operating in areas such as Cyprus or Macedonia would be able to usefully employ imagery as force multiplier. Imagery could also be used as a confidence and security building measure (CSBM) between former warring factions. In effect, using the UN or some other such organization as a facilitator, a type of "Open Skies" regime could be built in an area, building confidence and helping to convince each side that a surprise attack is not in the making.

In a broader sense, open source imagery may play a role in de-stigmatizing the use of intelligence within the United Nations. Intelligence, almost always seen through a shroud of secrecy, will be partially demystified if imagery is used in an open manner for all to see—both with its benefits and costs. The benefits can come quickly. For instance, UN commanders in the former Yugoslavia found themselves consistently facing leaders of the warring factions who denied responsibility for military activities or denied that they had forces in problem areas. Rapidly available unclassified imagery would give the commander in the field an ace up the sleeve during negotiations. This type of information would have been particularly useful when both Croatia and Serbia denied that they had employed their regular army forces in Bosnia. Even knowing that someone was "keeping an eye on them" and that images of their activities would be world news might have discouraged some of the worst excesses of the warring factions. Secret imagery, typically locked in the safe in headquarters or national capitals, does not have this limiting effect.

UN commanders are also facing greater pressure from the governments of troop contributing nations. Many governments today face voters with extremely limited tolerance for casualties in a military operations, including peace operations. Open source imagery will not be a magic solution to this problem, but used constructively with other information sources, it may help. Even if the UN cannot organize or provide imagery to the various contingents at risk, national level authorities responsible for their troops will no doubt use their own national initiative to provide it directly to the field. Satellite phones and portable computers make this possible now. As noted above, however, the opening of a direct intelligence conduit between national capitals and individual contingents within a combined peacekeeping force, might further undermine the unity of command of that force.

There may also be costs involved, however, in the use of open source imagery. Factions or states are willing to cooperate with the UN only when they are confident that the UN presence works to their advantage, or if they believe they can manipulate the UN and world opinion to their advantage. If the political leaders of troubled areas become aware that UN commanders may call their bluffs or expose their excesses, they may be less willing to cooperate with the UN.

We believe that the UN will have problems instituting an effective program of procuring and distributing timely satellite imagery. Member states may have no practical objections to the UN using imagery in, for instance, Bosnia. But they may object in principle, and oppose such operations fearing that what is used in

Bosnia today could be used against them tomorrow.

Conclusion

In sum, the widespread availability of high-quality commercial imagery has the potential to substantially influence security operations and warfare across much of the planet. Insurgent forces, terrorists, and military forces with low levels of mechanization and with a willingness and ability to exploit a newly available technology stand to gain the most. At the same time, this imagery revolution does have the potential to make the notoriously difficult role of the peacekeeper easier. Whether, in the end, the cause of peace will turn out to be served by the availability of this new product is unclear. However, our intuition is that individual nations and sub-national forces, facing a Darwinian imperative to exploit every advantage available to them, will make greater effective use of imagery much more promptly than will large international hide-bound bureaucracies such as the United Nations.

References

Ruffner, Kevin C., ed., CORONA: America's First Satellite Program, History Staff, Center for the Study of Intelligence, Central Intelligence Agency, Washington, D.C., 1995, p xiii.

The first sub-one metre open source satellite optical imagery will soon be available. IKONOS -1, owned by Space Imaging is scheduled to be operational this year.

Consumers can also buy synthetic aperature radar images from space based platforms. For instance RadarSat International of Canada is currently selling 8 meter resolution images on the open market and will soon be offering 3 meter radar images when their next satellite is launched in 2000.

For an explanation of the various satellites and their capabilities see Gupta, Vipin, New Satellite Images for Sale, published in INTERNATIONAL SECURITY, Summer 1995, Vol 2, NO 1., pp. 94-125.

Detection the ability to locate a unit or object of interest (i.e. "an armored vehicle"; Basic Identification the ability to determine the target type (i.e. "a tank"); Precise Identification the ability to discriminate between different target types (i.e. "a T-72 tank".)

United States Arms Control and Disarmament Agency, Bureau of Intelligence, Verification and Information Management, Intelligence, Technology, and Analysis Division, Intelligence Note, "High-Resolution Commercial Imagery And Open-Source Information: Implications For Arms Control," 13 May, 1996, found on http://www.fas.org/irp/offdocs/acda.htm. ACDA defines terms as follows: Detection: "Location of a class of units, objects, or activity of military interest"; General Identification: "Determination of general target type;" Precise Identification: "Discrimination within general target type."

Sweetman, Bill, "Spy Satellites: The Next Leap Forward, Exploiting Commercial Satellite Technology," Jane's International Defense Review, January, 1997, p. 30. See also Space Imaging's site on the World Wide Web: http://www.spaceimage.com.

Ferster, Warren, "QuickBird Project Delayed, Space News", December 1-7, 1997, p. 1.

Sweetman, p. 31.

Sweetman, p. 31.

For present and future imagery satellite systems see figures 2 and 3 in Gertz, Bill, "Crowding in on the High Ground, Air Force", April, 1997, pp. 40-41.

http://www.orbimage.com/orbview/prodapps.htm, 17 February 1997.

http://www.digitalglobe.com/apps/recon.html, 17 February 1997.

http://www.fas.org/eye/noaa_may96.htm quoting [Federal Register: May 15, 1996 (Volume 61, Number 95)] [Notices] [Page 24480-24481] , DEPARTMENT OF COMMERCE National Oceanic and Atmospheric Administration , AGENCY: National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce. ACTION: Notice of public hearing.

Turbiville, Graham, "Insurgents on the Internet", Military Review, May-June, 1997, p. 105

Robberson, Tod, "Mexican Rebels Using a High-Tech Weapon: Internet Helps Rally Support", Washington Post, February 20, 1995, p. 1. See also the Zapatista Web page at http://www.ezln.org.

MacKenzie, Major General Lewis, Peacekeeper: The Road to Sarajevo, Harper Collins Publishers Limited, Toronto, Canada, 1994, p. 522.

"US Reviews Focus of Security Data", New York Times, 22 December 1991, pp. 9. "NATO pledges airstrikes to back UN peacekeepers", Washington Post, 9 June 1995, pp. 22. "US Probes Security For Somalia Files; Secret Documents Left Unprotected By UN", Washington Post, 12 March 1995, pp. A1.

Smith, Hugh, "Intelligence and UN Peacekeeping", Survival, Autumn, 1994, pp. 174-192.

For an interesting real-world example of the use of imagery-derived information to assist in the infiltration of guerrillas, in this case from Afghanistan into the Soviet Union, see Yousaf, Brigadier Mohammad and Major Mark Adkin, The Bear Trap: Afghanistan's Untold Story, Leo Cooper, London, 1992, pp. 189-206.

Smith, p. 177.

Commentary is a regular publication of the Analysis and Production Branch of CSIS. Inquires regarding submissions may be made to the Chairman of the Editorial Board at the following address:

The views expressed herein are those of the author, who may be contacted by writing to :

CSIS
P.O.Box 9732
Postal Station T
Ottawa, Ontario K1G 4G4
FAX: (613) 842-1312

ISSN 1192-277X
Catalogue JS73-1/75

[Main Menu] [Commentary Menu] [Commentary Abstracts]

Disclaimer: The Canadian Security Intelligence Service assumes no responsibility for the use of the information at this World Wide Web (WWW) site.

© CSIS/SCRS 1999

Canada

COMMENTAIRE n° 75

Publication du SERVICE CANADIEN DU RENSEIGNEMENT DE SÉCURITÉ

L'EXPLOITATION DE LA NOUVELLE IMAGERIE SATELLITAIRE HAUTE RÉSOLUTION : DES IMPÉRATIFS DARWINIENS?

Mark Stout and Thomas Quiggin

Été 1998

Non classifié

Note du rédacteur :

Mark Stout est analyste au Département d'État américain. Il a fait partie du personnel du directeur de la CIA et a travaillé au quartier général du Department of the US Army. Thomas Quiggin est un ancien agent de renseignements des Forces armées canadiennes et il a servi en Yougoslavie. Il a travaillé au BCP et fait actuellement des études de doctorat au King's College à Londres.

Avertissement: Le fait qu'un article soit publié dans *COMMENTAIRE* ne signifie pas que le SCRS a confirmé l'authenticité des informations qui y sont contenues ni qu'il appuie les opinions de l'auteur.

L'imagerie satellitaire commerciale à haute résolution, que tout le monde pourra bientôt utiliser en se servant d'une carte de crédit et d'un ordinateur, fournira des possibilités sans précédent aux artisans de la guerre comme de la paix. Cependant, nous craignons qu'un impératif darwinien favorise une utilisation plus efficace de ce nouvel outil par les organisations terroristes, les guérilleros et tous les autres combattants désireux d'entrer dans une guerre asymétrique contre des adversaires plus forts et mieux équipés qu'eux. Par contre, une utilisation plus efficace de cette nouvelle capacité par des bienfaiteurs éventuels comme

l'Organisation des Nations Unies obligerait ceux-ci à modifier leurs instructions permanentes et à repenser le rôle problématique du renseignement dans leurs opérations.

```
Je suis un oeil au firmament
Je vous regarde
Je peux lire vos pensées
          Alan Parsons
```

Introduction

« Les satellites de reconnaissance CORONA ont révolutionné la collecte de renseignements dans les années 1960. À cette époque, il était encore extrêmement difficile d'obtenir des informations par quelques autres moyens que ce soit dans des secteurs dits fermés dont l'URSS, la Chine communiste et leurs alliés ». Ainsi s'exprimait la CIA dans l'introduction de son livre intitulé « CORONA : Premier programme de satellites américains ». Les premiers satellites CORONA, connus dans le monde sous le nom de code KH-1, ont été lancés avec succès en 1960. Leur résolution au sol était de 40 pieds (12,6 mètres). Les satellites de la génération suivante, lancés en 1967 sous le nom de code KH-4B, étaient opérationnels avec une résolution maximale de 5 pieds (1,57 mètres). Les KH-4B étaient encore lancés en 1972. La pellicule exposée était désorbitée, récupérée en vol au-dessus de l'océan par un avion spécialement équipé et confiée en urgence à des analystes d'imagerie aux États-Unis. Cela signifiait donc qu'il pouvait s'écouler des jours ou des semaines entre la prise de la photographie et le moment où cette dernière commençait à livrer ses secrets.

Malgré la faible résolution de ce système et l'importance des délais, le système CORONA de base a en effet « révolutionné » l'univers du renseignement en Amérique. Toutefois, dans les mois qui suivront la publication de ce rapport, des images satellitaires ayant une résolution de 1 mètre ou moins — beaucoup plus précise que l'imagerie CORONA de pointe — seront disponibles sur le marché en temps quasi-réel pour quiconque dans le monde détient une carte de crédit et possède un ordinateur. Ces satellites commerciaux à haute résolution pourront « photographier » quotidiennement n'importe quel endroit à la surface de la Terre et, contrairement à leurs prédécesseurs, transmettront électroniquement des images qui auront très souvent des applications militaires.

L'imagerie à haute résolution ne sera pas la solution magique, mais elle aura des répercussions profondes sur les questions de sécurité et sur la guerre, surtout quand les consommateurs auront appris à l'exploiter à fond. Le belligérant qui n'achètera qu'une seule image du territoire ennemi aura sans doute gaspillé son argent, mais celui qui en achètera plusieurs, notamment un jeu de cibles restreint avec lequel il sera entièrement familiarisé, aura toutes les chances de se donner des avantages substantiels, militaires ou autres. De même, les utilisateurs avisés de cette technologie concentreront la collecte des données satellitaires sur des cibles qui, pour une raison ou pour une autre, ne peuvent pas faire l'objet d'une surveillance facile par des alliés. Les utilisateurs qui auront appris ces leçons seront parfaitement en mesure d'identifier des cibles dans des zones réglementées, un peu comme les États-Unis l'ont fait quand ils ont commencé à analyser des images CORONA de l'URSS, images qui, auparavant, étaient aussi inaccessibles que si elles avaient été placées dans un coffre-fort.

Presque tous les gouvernements et groupes armés qui n'ont pas un accès courant à une bonne capacité de production d'imagerie pourront tirer profit de ces nouveaux satellites commerciaux. Cependant, les belligérants dont les points stratégiques et les opérations ne sont pas facilement détectables sur l'imagerie seront avantagés par rapport à d'autres. C'est pourquoi des guérilleros ou même des groupes terroristes comme les séparatistes tchétchènes ou du PKK sont susceptibles d'être plus avantagés dans leur lutte contre leurs opposants dont les infrastructures nationales, les forces militaires mécanisées, les garnisons et autres cibles sont facilement détectables sur l'imagerie. Cette capacité pourrait constituer un bienfait inappréciable pour ceux qui voudraient s'engager dans une guerre asymétrique contre un ennemi plus important et mieux équipé.

L'imagerie commerciale peut aussi être utilisée dans le domaine de la gestion des opérations psychologiques

et de leurrage où elle constituerait un atout pour la faction qui aurait le plus d'imagination et de jugement plutôt que pour les forces armées qui seraient le plus mécanisées ou le plus en avance sur le plan technologique.

Par contre, nous croyons également que l'imagerie commerciale offre un avenir des plus prometteurs aux organismes de maintien de la paix et aux observateurs militaires. Les missions humanitaires, de maintien de la paix et d'intervention de l'ONU pourront profiter d'une imagerie obtenue en temps quasi-réel d'une façon jamais imaginée jusqu'à maintenant. Que ce soit pour localiser des colonnes de réfugiés, des positions d'artillerie ou des sites de stockage d'armes, le responsable du maintien de la paix, qui sait faire preuve d'imagination, aura en main un tout nouvel outil pour travailler.

À l'instar de toute autre innovation technologique, l'imagerie à haute résolution aura ses avantages et ses inconvénients. Son utilisation en situation de conflit pourra déclencher l'escalade de mouvements offensifs et défensifs. De même que l'introduction des armes mécanisées a changé le déroulement des opérations sur les champs de bataille et forcée la création de nouvelles doctrines et de moyens de défense, l'imagerie haute résolution entraînera la mise en place d'autres changements au niveau des mouvements défensifs-offensifs. Les questions actuelles de sécurité et de guerre reposent aujourd'hui beaucoup plus sur l'information qu'il n'y a à peine dix ans. Aujourd'hui, l'avantage sera dans le camp des organisations difficiles à détecter sur l'imagerie et qui ont la souplesse nécessaire pour réagir rapidement aux changements. Les groupes terroristes et de guérillas se caractérisent généralement beaucoup plus par ces aspects que les organismes gouvernementaux ou multinationaux.

Les systèmes

L'imagerie satellitaire à haute résolution a, dans le passé, fait l'objet d'un secret jalousement gardé et son existence a rarement fait surface dans le domaine public. En même temps que la qualité de l'imagerie satellitaire militaire s'améliorait et que le nombre de satellites augmentait, la notion d'une imagerie « ouverte » est graduellement devenue réalité. L'imagerie ouverte a d'abord été offerte au public lorsque la NASA a lancé, en 1972, le premier satellite de la série LANDSAT dont la résolution était de 80 mètres (environ 262 pieds). Bien que ces satellites étaient d'une grande utilité pour une variété d'applications, la qualité des produits ne répondait à peu près jamais aux exigences des consommateurs militaires ou du renseignement.

Tableau 1 : Résolution et identification (toutes les valeurs sont en mètres)

	Détection	**Identification générale**	**Identification précise**
Avions tactiques	4 à 5	1,5	1
Véhicules	1,5	,6	,3
Sites radar et radio	3	1 à 1,5	,3
Ponts et routes	5	4	2
Lignes de transport d'électricité	3	1	1
Sites industriels	60 à 70	10 à 30	2 à 3

Terrains	90 et plus	30 à 90	4,5

La résolution était essentiellement le facteur limitatif. Comme pour un écran de télévision ou un ordinateur, une image satellitaire numérique est principalement constituée d'une série de pixels (ou de minuscules points) de teintes variables, disposés de manière à former une image. Chaque pixel représente une minuscule partie de toute l'image. La résolution de l'image est une mesure de la superficie au sol que chaque pixel représente. Par exemple, pour une image satellitaire ayant une résolution de 1 mètre, chaque pixel correspond à une distance de 1 mètre au sol. Par conséquent, le satellite pourrait identifier ou "isoler" des objets qui mesureraient un mètre ou plus de longueur. Plus la résolution est élevée, plus l'analyste d'imagerie sera en mesure de voir et d'identifier de petits objets dans l'image prise par le satellite.

Que pourront offrir à leurs clients les nouvelles entreprises commerciales au plan de la résolution? On compte au moins quatre pays engagés dans la fourniture de services d'imagerie satellitaire optique (États-Unis, Russie, France et Israël). Ces quatre pays pourront offrir de l'imagerie provenant d'environ une dizaine de satellites dont la résolution est de quatre mètres ou moins, quatre de ces satellites étant capables de produire une imagerie à un mètre de résolution. Les clients en auront-ils pour leur argent? Le tableau suivant montre les résolutions approximatives nécessaires pour permettre une analyse utile des cibles au sol. Les données correspondent à la détection, à l'identification de base et à l'identification précise.

Les données ci-dessus ne tiennent pas compte de la capacité d'accentuation de l'imagerie par les logiciels. Ainsi, une image livrée en format numérique à un client pourrait être améliorée par celui- ci. Même si les circonstances varient considérablement, il est raisonnable de croire que les images prises à 1 mètre de résolution pourraient être accentuées pour obtenir des résolutions finales de 0,75 mètre ou moins.

Les fournisseurs

D'ici quelques années, trois entreprises américaines et un partenariat États-Unis-Israël entreront dans le marché de l'imagerie à 1 mètre de résolution, circonvenant ainsi la Russie qui, avec son satellite KVR-1000, fournit déjà des images archivées ou décalées dans le temps et qui présentent une résolution similaire.

Par exemple, la société Space Imaging, qu'on décrivait dans une publication commerciale comme étant « un point de vente du NRO [National Reconnaissance Office] » devait, en décembre 1997, lancer un satellite mis au point par Lockheed-Martin et offrant une résolution panchromatique (noir et blanc) de 1 mètre et une résolution multispectrale de 4 mètres. Un autre satellite devrait suivre en 1998. On rapporte que Space Imaging s'attend à ce que chacun de ses satellites ait une durée de vie d'environ sept ans. Ces satellites qui orbiteront autour de la Terre à une altitude de 680 km pourront prendre des images d'une résolution de 1 mètre sur une fauchée de 350 km de chaque côté de la trace du satellite. Les logiciels et le matériel du système permettront d'offrir des images à haute résolution de 11 km sur 11 km accessibles pour analyse en moins de 18 minutes. On rapporte également que quelque « 9 centres d'exploitation de Space Imaging fonctionneront comme entreprises individuelles », appuyant ainsi une clientèle locale partout dans le monde. « Ces entreprises seront non seulement responsables de la réception des données acheminées en liaison descendante depuis les satellites, mais pourront également transmettre des commandes aux satellites au-dessus de leur territoire ».

Earthwatch est un autre consortium engagé dans ce genre d'activités. Ce groupe planifie la mise en orbite d'une constellation de 4 satellites, bien que tous ces engins spatiaux ne seront pas en mesure de fournir une imagerie à 1 mètre de résolution. Par contre, le consortium prétend qu'il pourra assurer un délai de réobservation plus court que Space Imaging. Leur premier satellite, capable d'offrir une imagerie d'une résolution de 3 mètres, devait être lancé au début de 1997, mais le Programme a connu de sérieux retards. Leur premier satellite offrant une résolution de 1 mètre, le Quickbird, devrait être lancé en 1999. Orbimage, une filiale de la Orbital Sciences Corporation prévoit également faire son entrée sur le marché avec un satellite appelé Orbview dont le lancement devrait se situer vers 1999.

Le dernier à entrer en scène sera le fruit d'un projet conjoint États-Unis-Israël composé de l'entreprise américaine Core Software Technology de Pasadena, Californie, et de Israël Aircraft Industries (IAI). Leur premier satellite, appelé EROS A, sera lancé à l'aide d'une fusée russe. À l'encontre des autres systèmes mentionnés jusqu'à maintenant, la technologie utilisée ne sera pas entièrement américaine, puisque EROS A sera en fait une génération évolutive du satellite Offeq-3 de l'IAI, lequel est déjà en orbite et utilisé à des fins d'obtention de renseignements par le gouvernement israélien. EROS A permettra d'obtenir une imagerie avec une résolution de 1,5 mètre.

Dans les quelques années à venir, il serait raisonnable de supposer que d'autres pays voudront se lancer eux-mêmes dans ce marché potentiellement lucratif. La Russie offre déjà des images d'une résolution de 2 mètres qui ont été archivées au fil des ans, et son prodigieux besoin d'entrée de fonds l'amènera presque certainement à faire son entrée sur le marché si les premiers projets États-Unis-Israël sont des succès commerciaux. Si ces efforts initiaux remportent un succès commercial, les autres pays en lice sont la France, le Japon, l'Allemagne et peut-être la Chine.

Les diverses entreprises qui font leur entrée sur le marché annoncent une vaste gamme d'applications pour leur imagerie à haute résolution. Bien sûr, ces applications comprennent les aspects environnementaux courants, le contrôle des armes, les médias et les ONG. Cependant, elles offrent simultanément des applications touchant autant les secteurs militaires que ceux de la sécurité. La société Orbimage, annonce par exemple, sous la rubrique « Sécurité nationale », les applications suivantes pour son imagerie à 1 mètre : déploiement des ressources, planification de missions, ciblage, évaluation des dommages suite à un affrontement, collecte de renseignements et analyse des tendances.

Earthwatch décrit d'une manière plutôt différente les avantages de son futur produit relativement aux applications militaires et de renseignement :

« Les minimes frais d'immobilisation de la société Earthwatch et les passages fréquents au-dessus d'une même cible, grâce à l'exploitation simultanée de plusieurs satellites, offrent des avantages concurrentiels importants dans ce marché comme dans le marché commercial. La surveillance continue d'une zone donnée sera possible pour un montant inférieur aux coûts d'exploitation d'un seul avion de reconnaissance ou du prix d'un seul chasseur. De plus, le format numérique dans lequel les images sont distribuées facilite rapidement l'analyse à l'aide du matériel et des logiciels SIG disponibles sur le marché ».

En peu de mots, ces entreprises offrent à leurs clients éventuels la possibilité d'améliorer, ou même de créer, les capacités de renseignements par l'imagerie.

La réglementation américaine

Toutefois, une certaine réglementation encadre ce marché. Soumises à la « Presidential Decision Directive 23 » ou la PDD-23, signée en mars 1994, les entreprises américaines sont autorisées à obtenir des licences pour mettre au point des satellites commerciaux dont les caractéristiques sont semblables à celles qui sont présentement ou seront bientôt offertes par les concurrents étrangers. Jusqu'à maintenant, cette forme d'encadrement à débouché sur l'homologation de systèmes capables de fournir des résolutions pouvant atteindre environ 0,8 mètre. Cependant, il y a un hic; le gouvernement américain se garde un certain « droit de regard » sur l'exploitation de ces satellites. Autrement dit, le gouvernement peut mettre fin à la distribution de l'imagerie s'il juge qu'une telle mesure s'impose dans l'intérêt de la sécurité nationale américaine.

Cette restriction peut toutefois n'avoir qu'une importance toute relative pour la plupart des clients éventuels. La PDD-23 a été interprétée comme suit dans les ententes d'attribution de licences :

« Le Secrétariat au Commerce peut, après consultation avec le Secrétariat à la Défense ou d'État, dépendant

du sujet en cause, exiger que le détenteur d'une licence mette fin à la prise d'images dans une zone donnée et/ou cesse de distribuer des données provenant d'une zone pendant une période donnée lorsque la sécurité nationale ou des intérêts relatifs à la politique étrangère sont compromis. Pour s'assurer que ces restrictions ne seront invoquées qu'en cas de nécessité réelle, cette consultation ou toute décision visant la mise en oeuvre de cette condition seront contrôlées au niveau du secrétariat et tout désaccord à ce palier sera porté au niveau présidentiel ».

Bref, même si certains groupes, notamment les médias, ont exprimé leurs inquiétudes face à la possibilité que le gouvernement n'applique trop largement ce « droit de regard », il semble que le gouvernement fédéral n'exerce ce droit que très rarement. Le seul obstacle qui pourrait se dresser entre une organisation séparatiste ou un groupe terroriste et une imagerie porteuse de renseignements concernant l'ennemi serait les politiques de l'entreprise qui contrôle le satellite.

Toutefois, Israël échappera à cette règle. Conscient que l'imagerie à haute résolution peut être utilisée par des forces militaires et des groupes terroristes, le Congrès a ajouté une restriction qui va au-delà du simple « droit de regard » : ne pourra être vendue, aucune imagerie d'Israël dont la résolution est supérieure à celle des images provenant d'autres sources commerciales. Chose amusante, en tenant compte autant de la résolution que de la promptitude de la livraison du produit, le plus proche concurrent des satellites américains sera probablement EROS A, issu du projet conjoint États-Unis-Israël. On peut donc supposer avec une assez bonne certitude que ce consortium ne vendra pas, lui non plus, de l'imagerie d'Israël de haute qualité.

Dans l'avenir, ce droit de regard américain pourrait s'avérer d'une valeur limitée. Les entreprises d'imagerie non américaines n'accepteront certainement pas de donner le contrôle de l'opération de leurs satellites aux secrétariats du Commerce, d'État et de la Défense. Elles peuvent toutefois fonctionner dans le cadre de restrictions analogues, dans la mesure où leur gouvernement applique un contrôle d'exploitation du genre, mais pour les Américains, les Israéliens, les Russes, les Français et peut-être d'autres nations intéressées dans ce genre d'entreprises, le jour viendra où les consommateurs incapables d'acheter l'image dont ils ont besoin auprès d'une société donnée, pourront se tourner vers l'une des nombreuses entreprises étrangères qui ne demandera pas mieux que d'empocher leur argent.

Les effets sur les « petites guerres »

L'imagerie commerciale pourra appuyer des opérations couvrant à peu près l'ensemble du spectre d'un conflit, y compris les opérations à caractère psychologique et la gestion des leurres. Elle trouvera des applications étendues autant pour les combattants que pour les missions de maintien de la paix et d'observation. Cependant, nous craignons que les insurgés et les terroristes soient mieux en mesure de tirer rapidement et efficacement parti de cette imagerie que ne le fera l'Organisation des Nations Unies et d'autres organismes internationaux engagés dans le maintien de la paix.

Il y a plusieurs raisons à cela. Premièrement, l'imagerie satellitaire utilisée avec intelligence peut constituer un « multiplicateur de force » rentable de sorte que les combattants seront dans une certaine mesure forcés de l'utiliser. Aucun combattant ne peut se permettre d'ignorer un moyen tout à fait légal pour faire progresser sa cause. Dans ce jeu de la guerre où il n'y a vraiment aucun gagnant, ceux qui ne profitent pas de tous les avantages dont ils peuvent se saisir finissent par subir la défaite et trop souvent mourir. Les organismes internationaux ne font pas face à ces pressions darwiniennes. Efficace ou non, l'ONU continuera d'exister.

Deuxièmement, les structures de commande de la plupart des groupes terroristes et d'insurgés sont relativement petites et, par conséquent, mieux en mesure que les imposantes bureaucraties d'adopter de nouvelles procédures ou de nouveaux outils. En effet, dans de nombreux groupes, un seul chef a l'autorité de prendre de sa propre initiative des décisions irrévocables pour l'ensemble du groupe. On peut citer en exemple le fondateur d'une toute petite cellule terroriste; le chef charismatique d'un mouvement qui se définit par son appui au chef lui-même (Laurent Kabila qui a récemment pris le contrôle du Zaïre en est un

exemple); ou le chef d'une organisation strictement hiérarchique par idéologie (des organisations communistes ou à motivation religieuse en sont des exemples).

On pourrait certes noter avec intérêt que de nombreux insurgés et groupes terroristes ont adhéré au réseau Internet avec enthousiasme, ce dernier découlant d'une technologie de l'information à la fine pointe du progrès qui rejoint maintenant une grande partie du globe. Le réseau constitue un moyen de faire progresser leur cause. Certaines organisations utilisent Internet pour acheminer leurs messages par le biais des sites sur le World Wide Web et par l'entremise de nouveaux groupes du Usenet. L'utilisation de ce moyen de communications par les rebelles zapatistes, au Mexique en 1994, représente un exemple classique du phénomène. Cependant de nombreux autres groupes font la même chose aujourd'hui, avec divers degrés de succès. Les Talibans, les Tchétchènes et le mouvement révolutionnaire Tupac Amaru en sont des exemples. Il semblerait que d'autres groupes utilisent le courrier électronique et probablement des logiciels de cryptage pour acheminer leurs messages opérationnels.

Finalement, les Nations Unies ont la « phobie de l'espionnage des membres de l'Organisation », comme le disait un ancien commandant des forces du maintien de la paix de l'ONU. Traditionnellement, l'ONU a toujours préféré le mot information à renseignement pour éviter ce qu'elle croyait être une odeur de tricherie exsudée par ce dernier. L'attitude des Nations Unies face au « renseignement » s'est certainement adoucie dernièrement, à preuve la création d'un « Centre de coordination » à New York et l'acceptation rapportée de renseignements par les États- Unis pour appuyer de récentes opérations de maintien de la paix. Néanmoins, le jour où les Nations Unies passeront un marché avec une entreprise commerciale pour obtenir en temps quasi réel de l'imagerie de haute qualité de zones interdites sur le territoire d'un état membre, contre cet état, n'est pas prêt d'arriver.

Malgré ses promesses, l'utilisation proposée de l'imagerie par une organisation comme l'ONU soulève de nombreuses questions qui ne seraient pas aussi problématiques pour des utilisateurs nationaux ou infranationaux. Qui contrôlerait l'attribution des tâches au sein de l'ONU? Serait-ce le commandant opérationnel? Serait-ce le siège social à New York? Dans l'affirmative, à quelle composante du siège social le travail serait-il confié? Et à qui l'imagerie serait-elle confiée et qui en ferait l'analyse? Quels systèmes seraient utilisés pour diffuser aux consommateurs intéressés l'information dérivée de l'analyse de l'imagerie en temps opportun ? Des questions analogues s'appliqueraient aux missions de surveillance et de maintien de la paix de l'OSCE. Par contre, les coalitions ad hoc ne seraient peut être pas aux prises avec de telles questions.

Applications en situation de combat

Même si l'imagerie commerciale à haute résolution ne révolutionnera pas probablement la conduite de la guerre, elle a le potentiel pour servir de « multiplicateur de force » important pour certains consommateurs. Presque toutes les étapes de préparatifs en vue d'une opération par un pays ou par une faction belliqueuse contre des forces ou des infrastructures mécanisées trouveront une application à l'imagerie accessible au public.

Prenons, par exemple le cas de la Croatie en 1990 et 1991. Les Serbes avaient un avantage dans les forces mécanisées tandis que leurs opposants étaient piètrement armés et souvent mal organisés. Au cours de l'été de 1990, les Serbes de Croatie avaient fait le blocus de la ville de Knin et empêché le Ministère croate des forces intérieures d'opérer dans la région. Dans la ville de Knin et dans de nombreux autres endroits à majorité serbe, le gouvernement croate à Zagreb n'avait qu'une idée toute partielle de la situation dans les zones serbes, de l'équipement de la faction ennemie ou de son degré de préparation. Cette connaissance du niveau d'équipement dans les garnisons ou dans les villes lui aurait donné des informations utiles, tant sur les plans tactique que stratégique. Si l'imagerie satellitaire à haute résolution accessible au public avait été disponible, il est probable que les leaders politiques et militaires de la Croatie se seraient procurés de l'imagerie des zones posant problème, ce qui leur auraient permis d'utiliser à meilleur escient leurs ressources limitées.

Judicieusement agencée avec d'autres sources d'information, l'imagerie accessible au public offre la possibilité d'influencer substantiellement les cycles de prise de décision des leaders politiques et militaires. Les applications les plus évidentes seraient le choix des cibles à attaquer et les opérations de planification. La capacité de voir une installation du haut des airs (un réacteur nucléaire, un barrage hydroélectrique ou une garnison militaire) constitue un important avantage dans le processus de planification des opérations d'offensive. Les routes d'infiltration et d'exfiltration pour les attaquants dans la guerre de type guérilla peuvent être mieux planifiées, et une opération intensive d'imagerie pourrait permettre d'identifier des activités normales, des niveaux d'équipement, voire même des dispositifs et des routes de patrouille.

Même si les applications offensives de l'imagerie peuvent se révéler plus « attirantes », les applications défensives comme les « indications et les avertissements » (I&W pour Indications and Warning) sont certainement aussi valables. La mise en place des mesures I&W est une tâche difficile et dépend beaucoup de la connaissance des points à observer et de la fréquence des observations, pendant une période suffisamment longue pour distinguer ce qui va de ce qui ne va pas et tirer ensuite les conclusions appropriées. L'exercice repose également sur l'entière collaboration de spécialistes d'imagerie ayant reçu toute la formation requise et sur une bonne compréhension de la structure des forces ennemies, des garnisons et des zones d'entraînement. De plus, le coût des nombreuses images nécessaires à la compréhension de l'état normal de la situation peut se révéler prohibitif pour de nombreux groupes d'insurgés. Tous ces éléments portent à croire que même si des groupes peuvent tenter d'utiliser de l'imagerie pour mettre en place des mesures I&W, ils peuvent s'en servir uniquement pour des ensembles de cibles très restreintes. Ils peuvent aussi l'utiliser incorrectement et tirer de nombreuses conclusions inappropriées.

Une autre application défensive de l'imagerie porterait sur l'amélioration de la sécurité opérationnelle et sur les mesures d'interdiction et de leurrage. Même une force qui aurait cédé la totale suprématie aérienne à l'opposant, comme ce fut le cas des Tchétchènes devant l'écrasante force aérienne russe, peut utiliser l'imagerie satellitaire de ses propres forces et positions pour voir ce que l'ennemi voit d'en haut. Cette information peut alors servir à améliorer le camouflage, la sécurité opérationnelle et la qualité des tentatives de leurrage.

L'imagerie de grande qualité semble être particulièrement prometteuse pour faciliter le travail des terroristes et des forces d'opérations spéciales. Par exemple, l'imagerie peut indiquer à un terroriste éventuel ce qui se trouve de l'autre côté du mur qui entoure une cible. Dans les cas où la cible proposée (ou du moins son périmètre) est accessible quotidiennement (une ambassade, par exemple), l'imagerie satellitaire pourrait constituer un complément valable à la surveillance au sol. Dans d'autres cas, il pourrait s'agir, pour des terroristes ou des forces spéciales, de la seule possibilité d'observer une cible éloignée avant d'envoyer une équipe à l'intérieur du territoire ennemi pour l'attaquer. Par conséquent, l'imagerie satellitaire pourrait permettre à des terroristes de cibler des installations qui auparavant se trouvaient hors de leur portée réelle à cause d'un manque d'informations.

L'imagerie peut permettre l'observation détaillée d'importants périmètres de sécurité et donner la possibilité aux terroristes de faire une estimation éclairée de l'importance des forces de sécurité à l'intérieur d'un site. Comme pour les factions de guérillas, l'imagerie peut être utilisée pour localiser et évaluer des forces de sûreté près des zones cibles qui peuvent ne pas répondre à une attaque. Ces renseignements peuvent être utilisés pour établir des stratégies sur la façon de neutraliser ou d'éviter cette force d'intervention.

Propagande et opérations psychologiques

C'est une vérité de la Palisse que de dire qu'« une image vaut mille mots ». De plus, une image peut avoir un impact émotionnel intense. Par conséquent, il est presque certain qu'au delà des applications à caractère belliqueux susmentionnées, l'imagerie à haute résolution sera utilisée dans les campagnes de propagande et dans le cadre des opérations psychologiques.

La technologie offre de grandes possibilités pour montrer des atrocités ou des dommages collatéraux. Imaginons, par exemple, des sujets émotionnels comme des fosses communes, des camps d'internement, des colonnes de réfugiés ou même des coupes rases dans des forêts. Même des images d'opérations de combat en cours peuvent avoir une valeur pour la propagande ou les opérations psychologiques. Les médias d'information qui ont toujours l'oeil ouvert pour « l'image sereine » seraient des alliés tout désignés pour des soit disant propagandistes. Dans certains cas, les médias peuvent acheter et publiciser des images satellitaires émotivement prenantes, donc politiquement puissantes, avant que ces images ne soient connues des belligérants eux-mêmes.

Par contre, les revendications exagérées d'au moins certains types d'atrocités commises par l'ennemi, ingrédient de base de la guerre depuis des temps immémoriaux, à partir de l'imagerie commerciale facilement accessible, seront plus faciles à réfuter. Par exemple, l'ennemi qui revendiquera la destruction complète d'une ville — tâche extrêmement difficile à réaliser sans l'utilisation d'armes nucléaires — sera facilement démenti. Par conséquent, de telles revendications seront plus difficiles à accepter pour de nombreuses audiences-cibles. Parmi les audiences-cibles dans le monde occidental, autres que celles ayant un intérêt direct, comme les communautés dispersées par exemple, de telles revendications seront probablement perçues comme des exagérations plus souvent qu'autrement, de telle sorte qu'il n'y aura aucune perte. Cependant, parmi les communautés dispersées et dans d'autres régions du monde, de telles assertions sont sans doute souvent prises comme parole d'évangile par de nombreuses personnes. Par conséquent, l'existence d'une vérification indépendante de ces revendications pourra atténuer l'efficacité des revendications exagérées des atrocités de masse commises dans ces communautés et sur d'autres collectivités plus ou moins disposées à accorder foi à ces histoires.

Il sera également possible de truquer l'imagerie satellitaire qui sera après tout livrée aux clients sous forme numérique. Même le laboratoire de développement photographique d'un centre commercial est capable d'ajouter ou d'enlever numériquement des caractéristiques sur une photographie. La capacité d'altérer de l'imagerie pourrait être utilisée à des fins de propagande, en montrant des fosses communes où il n'y en a pas, ou en accentuant des images de dégâts de combat dans des secteurs civils. Si l'entreprise est un succès, un tel leurre pourrait influencer les points de vue de la communauté internationale en matière d'intervention ou d'aide. Dépendant de l'habileté avec laquelle le travail a été fait et du milieu dans lequel l'image altérée a été présentée à l'audience-cible, la contrefaçon pourrait être très efficace et très difficile à détecter. Il serait extrêmement difficile de produire une image altérée qui pourrait tromper un expert qui aurait la possibilité de l'examiner en détail, mais qui aurait le temps de faire appel à un expert dans ces conditions? Les questions pertinentes pourraient plutôt être les suivantes : « l'image est-elle suffisamment plausible pour la présenter aux nouvelles? », ou « l'image est-elle suffisamment plausible pour attirer les indécis dans notre camp? » Même si un expert mettait en doute l'authenticité de l'image, par rapport à une autre image par exemple, il ou elle ne ferait pas beaucoup plus que de déclencher un débat sur l'authenticité de cette image.

Par contre, un jour viendra peut-être où le combattant sera la partie leurrée. Par exemple, un groupe terroriste pourrait vouloir acheter de l'imagerie d'une installation gouvernementale stratégique qu'il compte attaquer. Si un service gouvernemental de renseignement pouvait en quelque sorte s'insérer entre le fournisseur d'imagerie et le consommateur terroriste, le groupe terroriste pourrait recevoir une image altérée. Si le gouvernement voulait prévenir une attaque, il pourrait livrer de l'imagerie sur laquelle apparaît un plus imposant réseau de sécurité qu'il n'en existe en réalité. Ainsi, on pourrait ajouter artificiellement sur l'image de l'installation une caserne, un parc de stationnement pour blindés et un abri de munitions qui ne seraient pas surveillés de l'extérieur du périmètre. Par contre, si le gouvernement souhaitait provoquer une attaque dans le but d'embusquer l'ennemi, des mesures et des forces de sécurité pourraient être effacées sur l'image livrée aux terroristes.

Le système d'imagerie commerciale pourrait également être exploité d'une manière toute différente pour profiter des opérations psychologiques et de propagande. Supposons, par exemple, que la guerre de Tchétchénie se soit déroulée au cours d'une période où l'imagerie à résolution de 1 mètre aurait été commercialement disponible. Imaginons de plus que les Russes aient découvert que les Tchétchènes —

largement jugés par leur opposant comme étant des gens naturellement disposés au terrorisme et au crime — avaient acheté de l'imagerie d'un certain nombre de centrales nucléaires dans le sud de la Russie. Si ce renseignement avait été porté à l'attention des services de sécurité russes, ceux-ci auraient été forcés de déduire qu'une attaque terroriste comportant des conséquences environnementales dévastatrices, était imminente. L'impact aurait été encore plus fort si les « faits » avaient été imprimés dans un journal russe sérieux et soumis à un large public soucieux de la situation. Les services de sécurité tchétchènes auraient pu laisser courir une telle histoire sans avoir la moindre intention d'attaquer une centrale nucléaire pour ensuite laisser les Russes s'inquiéter de la situation et engager des ressources pour se protéger contre une menace inexistante.

L'imagerie satellitaire au service du maintien de la paix

Malgré les innombrables possibilités qu'offre l'imagerie à haute résolution pour augmenter l'état de tension dans les points chauds du monde, les images et l'information qu'on peut en tirer peuvent constituer un « multiplicateur de force », autant pour les organismes engagés dans le maintien de la paix que pour les combattants dans une guerre. L'utilité de l'imagerie commerciale variera en fonction du type de conflit et des opérations de maintien de la paix. À la limite, l'imagerie peut même remplacer l'intervention humaine puisque des missions d'observation militaires sous-armées peuvent être organisées pour voir des terrains impossibles à observer autrement. L'imagerie aura également une certaine utilité dans le cadre des opérations humanitaires qui sont fréquemment étroitement associées au maintien de la paix, notamment lorsqu'il s'agit de chercher des fosses communes ou des réfugiés.

Quand il s'agira d'imager des forces combattantes, la technologie sera plus facile à appliquer dans les endroits où la topographie et la répartition des troupes sont plus faciles à détecter. Les zones désertiques dégagées ou les plaines, où les forces mécanisées sont en opération offrent d'excellentes possibilités d'imagerie. L'utilité de l'imagerie serait à peu près nulle dans des régions comme Haïti et minimale dans les endroits comme la Somalie où les « véhicules porteurs d'armes » (camions, camionnettes, et automobiles civils militarisés) circulant dans les zones urbaines posent un problème.

À l'ère où les ressources sont limitées, l'imagerie peut aussi fournir des données de « vérité-terrain » dans les endroits où les cibles ne sont pas sous la protection de l'ONU. L'imagerie devient alors particulièrement utile pour les petites missions ou les missions d'observation qui, par définition, disposent de moins de ressources. Les missions de l'ONU dans des régions comme Chypre ou en Macédoine pourraient utiliser l'imagerie avec succès comme multiplicateur de force. L'imagerie pourrait aussi être utilisée comme Mesures de renforcement de la confiance et de la sécurité (MRCS) entre d'anciennes factions belliqueuses. En effet, en se servant de l'ONU ou de tout autre organisme comme facilitateur, un régime de type « ciel ouvert » pourrait être mis en place dans un secteur, renforçant la confiance de part et d'autre et aidant à convaincre les deux côtés qu'une attaque surprise n'est pas en préparation.

Dans un sens plus large, l'imagerie accessible au public pourra jouer un rôle de déstigmatisation de l'utilisation du renseignement à l'ONU. Le renseignement, qui est presque toujours vu comme étant entouré de secrets, sera partiellement démystifié si l'imagerie est utilisée ouvertement — en montrant autant ses avantages que ses coûts. Les avantages peuvent apparaître rapidement. Par exemple, les commandants de l'ONU dans l'ex-Yougoslavie se sont trop souvent retrouvés face à des chefs de factions combattantes qui refusaient de prendre la responsabilité des activités militaires ou qui niaient que certains de leurs groupes se trouvaient en zone dangereuse. L'imagerie non classifiée, facilement accessible, donnerait au commandant en campagne un argument de poids pendant les négociations. Ce type d'information aurait été particulièrement utile lorsque la Croatie et la Serbie niaient, autant l'un que l'autre, qu'ils avaient déployé leurs forces armées permanentes en Bosnie. Sachant que quelqu'un « les avait à l'oeil » et que des images de leurs activités feraient la manchette partout dans le monde, les factions ennemies se seraient peut-être arrêtées avant de commettre les pires excès. L'imagerie secrète, généralement verrouillée dans les coffres-forts des quartiers généraux ou dans les capitales nationales, n'a pas cet effet limitatif.

Les commandants de l'ONU subissent également une pression plus forte qu'auparavant de la part des gouvernements des pays participants. De nombreux gouvernements font face aujourd'hui à un électorat dont la tolérance est extrêmement réduite quand il s'agit de pertes de personnel dans des opérations militaires, y compris les opérations de maintien de la paix. L'imagerie accessible au public ne constituera pas une solution magique à ce problème, mais si elle est utilisée de façon constructive avec d'autres sources d'information, elle pourra être utile. Même si l'ONU ne peut pas préparer de l'imagerie ou en fournir aux divers contingents vulnérables, les autorités responsables de leurs troupes, au niveau national, feront certainement preuve d'initiative nationale pour fournir l'imagerie directement aux points névralgiques. Les circuits téléphoniques par satellite et les ordinateurs portatifs permettent aujourd'hui l'acheminement de ces données. Cependant, comme nous l'avons mentionné précédemment, l'ouverture d'une voie directe de renseignements entre les capitales nationales et les contingents individuels à l'intérieur d'une force combinée de maintien de la paix, peut nuire encore plus à l'unité de commandement de cette force.

Toutefois, l'utilisation de l'imagerie accessible au public peut entraîner des coûts. Certaines factions ou états acceptent de coopérer avec l'ONU seulement s'ils sont convaincus que la présence de cet organisme jouera à leur avantage, ou s'ils croient qu'ils peuvent manipuler l'ONU ou l'opinion mondiale dans leur intérêt. Si les leaders politiques des pays considérés comme des points chauds prennent conscience que les commandants de l'ONU peuvent voir dans leur jeu ou exposer leurs excès, ils seront peut-être moins enclins à coopérer avec l'ONU.

Nous croyons que l'ONU aura des difficultés à mettre sur pied un programme efficace de fourniture et de distribution opportune d'imagerie satellitaire. Les états membres pourraient ne pas avoir d'objection pratique à ce que l'ONU utilise de l'imagerie, en Bosnie par exemple. Mais ils peuvent s'opposer en principe, et faire obstacle à de telles opérations, craignant que les mesures appliquées aujourd'hui en Bosnie ne soient utilisées contre eux dans l'avenir.

Conclusion

En résumé, la grande disponibilité de l'imagerie commerciale à haute résolution pourrait potentiellement avoir la capacité d'influencer considérablement les opérations de sécurité et les guerres, un peu partout dans le monde. Les insurgés, les terroristes et les forces militaires disposant de ressources mécanisées réduites et qui ont la volonté et l'habileté d'exploiter cette nouvelle technologie ont certainement le plus à gagner. En même temps, cette révolution de l'imagerie est susceptible de faciliter le rôle notoirement difficile des forces de maintien de la paix. À la fin, on ne sait pas vraiment si la cause de la paix ne sera pas servie par l'utilisation de ce nouveau produit. Cependant, nous croyons, intuitivement, que chaque pays et les forces infranationales, face à l'impératif darwinien d'exploiter tous les avantages qui leur sont offerts, feront un usage plus efficace de l'imagerie et beaucoup plus rapidement que ne le feront les imposantes bureaucraties aux vues étroites, comme l'Organisation des Nations Unies.

Références

Ruffner, Kevin C., ed., CORONA: America's First Satellite Program, History Staff, Center for the Study of Intelligence, Central Intelligence Agency, Washington, D.C., 1995, p xiii.

Les premières images optiques grand public à moins de 1 mètre de résolution seront bientôt disponibles sur le marché. IKONOS -1, propriété de Space Imaging, devrait être opérationnel cette année.

Les consommateurs peuvent également acheter des images obtenues par radars à synthèse d'ouverture installés sur des plates-formes spatiales. Ainsi, Radarsat International du Canada vend présentement des images à 8 mètres de résolution sur le marché libre et offrira bientôt des images radar à 3 mètres de

résolution lorsque le satellite de prochaine génération sera lancé en l'an 2000.

Pour obtenir des explications sur les divers satellites et leurs capacités, voir : Gupta, Vipin, *New Satellite Images for Sale*, publié dans International Security, été 1995, Vol 2, N· 1, p. 94-125.

Détection capacité de localiser une unité ou un objet particulier (p.ex. « un véhicule blindé »); identification de base capacité de déterminer un type d'objet (p. ex. « un char »); Identification précise capacité de différencier deux types d'objets différents (p. ex. « un char T-72 »).

United States Arms Control and Disarmament Agency, Bureau of Intelligence, Verification and Information Management, Intelligence, Technology, and Analysis Division, Intelligence Note, *High-Resolution Commercial Imagery And Open-Source Information: Implications For Arms Control*, 13 mai, 1996, dans http://www.fas.org/irp/offdocs/acda.htm. L'ACDA définit les expressions de la façon suivante : Detection (détection) : Endroit où se trouvent des unités, des objets ou des activités à caractères militaires; General Identification (identification générale) : déterminer un type de cible général; Precise Identification (identification précise) : discrimination à l'intérieur d'un type de cible général.

Sweetman, Bill, *Spy Satellites: The Next Leap Forward, Exploiting Commercial Satellite Technology*, Jane's International Defense Review, janvier, 1997, p. 30. Voir aussi Space Imaging's site sur le World Wide Web dans http://www.spaceimage.com.

Ferster, Warren, *QuickBird Project Delayed, Space News*, décembre 1-7, 1997, p. 1.

Sweetman, p. 31.

Sweetman, p. 31.

Pour obtenir des renseignements sur les systèmes actuels et futurs d'imagerie par satellite, voir les figures 2 et 3 dans Gertz, Bill, *Crowding in on the High Ground, Air Force*, avril, 1997, p. 40-41.

http://www.orbimage.com/orbview/prodapps.htm, 17 février 1997.

http://www.digitalglobe.com/apps/recon.html, 17 février 1997.

http://www.fas.org/eye/noaa_may96.htm citant [Federal Register: 15 mai, 1996 (Volume 61, numéro 95)] [Notices] [Pages 24480-24481], Department of Commerce National Oceanic and Atmospheric Administration, Agency: National Oceanic and Atmospheric Administration, Department of Commerce. Action: Notice of public hearing.

Turbiville, Graham, *Insurgents on the Internet*, Military Review, mai-juin, 1997, p. 105

Robberson, Tod, *Mexican Rebels Using a High-Tech Weapon: Internet Helps Rally Support*, Washington Post, 20 février, 1995, p. 1. Voir aussi la page Zapatista Web, http://www.ezln.org.

MacKenzie, Major General Lewis, *Peacekeeper: The Road to Sarajevo*, Harper Collins Publishers Limited, Toronto, Canada, 1994, p. 522.

US Reviews Focus of Security Data, New York Times, 22 décembre 1991, p. 9. *NATO pledges airstrikes to back UN peacekeepers*, Washington Post, 9 juin 1995, p. 22. *US Probes Security For Somalia Files; Secret Documents Left Unprotected By UN*, Washington Post, 12 mars 1995, p. A1.

Smith, Hugh, *Intelligence and UN Peacekeeping*, Survival, automne, 1994, p. 174-192.

Pour voir un exemple concret et intéressant de l'utilisation de l'information dérivée de l'imagerie en vue de faciliter l'infiltration dans la guerre de guérilla, comme ce fut le cas pour l'Afghanistan en URSS, voir Yousaf, Brigadier Mohammad and Major Mark Adkin, *The Bear Trap: Afghanistan's Untold Story*, Leo Cooper, London, 1992, p. 189-206.

Smith, p. 177.

COMMENTAIRE est publié régulièrement par la Direction de l'analyse et de la production du SCRS. Si vous avez des questions sur la teneur du document, veuillez vous adresser au Comité de rédaction à l'adresse suivante:

Les opinions susmentionnées sont celles de l'auteur qui peut être joint en écrivant à l'adresse suivante:

SCRS
Case postale 9732
Succursale T
Ottawa (Ontario) K1G 4G4
Télécopieur: (613) 842-1312

ISSN 1192-277X
N° de catalogue JS73-1/75

[Menu principal] [Menu pour la Série commentaire] [Précis des commentaires]

Avertissement: Le Service canadien du renseignement de sécurité n'assume aucune responsabilité quant à l'utilisation des renseignements contenus dans le présent site World Wide Web (WWW).

© CSIS/SCRS 1999

Canada